Ottavio Zanotti Bianco

I CONFINI DELL'UNIVERSO

Estratto dalla « Rivista di Astronomia e Scienze affini »,

Anno V — Maggio 1911.

TORINO
Stabilimento Tipografico G. U. Cassone
Via della Zecca, 11
1911.

I CONFINI DELL'UNIVERSO

I.

Il discorrere dei confini dell'Universo, equivale al tentare di rispondere ad una serie di questioni, una più astrusa dell'altra, e che finora non ebbero, e quasi certamente non avranno mai risposta sicura e definitiva, e che per di più non interessano per nulla la vita materiale, nè, diciamolo francamente senza arzigogoli, il progresso civile dell'umanità. È dunque perfettamente inutile l'occuparsene, dirà taluno; forse che sì, forse che no, a seconda del modo di pensare. Certo è che milioni e milioni di persone vissero, vivono, e vivranno senza mai aver pensato, nè udito nemmeno parlare di quelle questioni, intorno alle quali s'affaticarono, s'affaticano e s'affaticheranno pochi uomini, pensatori o sognatori, secondo le opinioni, chiusi nelle loro meditazioni, ignoti completamente alla grandissima maggioranza dei viventi, passati, presenti, venturi.

E gli uni e gli altri, finiranno egualmente loro mortal carriera, amando, odiando, dolorando, piangendo, come vuolsi colà *dove si puote ciò che si vuole* per dirla con Dante, o dal *brutto poter che ascoso a comun danno impera*, se diamo retta al Leopardi.

Che che sia di ciò, certo è che intorno ai confini dell'Universo furono scritti volumi parecchi. Si badi, dissi scritti, ma letti?

O letti da pochini, pochini assai. E queste povere paginette quanti lettori troveranno? Melanconico ed ozioso pensiero: scacciamolo e veniamo all'argomento.

II.

E prima di tutto, che cosa è l'Universo?

Il concetto di Universo è venuto col tempo allargandosi sempre più e dai tempi degli antichi filosofi che lo racchiudevano entro la sfera cristallina del *primo mobile,* al di là della quale non vi era più che la dimora della divinità, venne dilatandosi così, che oggi si stende senza barriere materiali fino alle ultime stelline visibili nei più potenti cannocchiali moderni.

Intendendo in questo senso la parola Universo, la ricerca dei suoi confini equivale a quella della stella da noi più remota e che sia l'estrema scolta del mondo stellare lucente, al di là della quale non vi sarebbe più altro che lo spazio vuoto. Si badi, scrissi il mondo stellare lucente, ossia visibile nei cannocchiali, giacchè degli astri o corpi celesti oscuri che in numero grandissimo, e forse più numerosi dei luminosi, popolano lo spazio, noi non possiamo oggi aver notizia sperimentale alcuna; li congetturiamo, ecco tutto.

Vediamo dunque quello che si sa oggi sulle distanze stellari, lasciando da parte tutti i problemi filosofici che si riattaccano al problema proposto.

La determinazione della distanza di una stella da noi è una delle operazioni più delicate e difficili dell'astronomia d'osservazione, i valori quindi che si ottengono per essa presentano tutti una grande incertezza. Di sole 38 stelle è nota la distanza con un'incertezza relativamente non grandissima, e di circa 200 con un'incertezza grande assai. Ora che cosa sono mai 200, mettiamo 300 stelle in confronto dei milioni e milioni di astri lucidi che si librano per gli spazii celesti? Nulla. E se si giungerà a determinare la distanza di un numero anche molto più grande di stelle, la più remota fra queste non ci darà certo l'estremo limite del mondo stellare; poichè fra le stelle delle quali ignoriamo la lontananza, e saranno sempre miriadi, potranno starne moltissime, più distanti ancora di quella. Il problema quindi di trovare la stella più lontana, non sarà, sicuramente, mai risolto. Sappiamo oggi quale è la stella visibile a noi più prossima: l'umanità non saprà mai di certa scienza quale sia la più remota, e quanto disti da noi: vale a dire l'uomo ignorerà sempre i confini del mondo stellare.

La stella a noi più vicina è il sole, che sta ad una distanza dalla terra di centoquarantanove milioni e mezzo di chilometri, che la luce percorre in 8 minuti 18,3 secondi di tempo solare medio, avvertendo che la luce percorre 300000 chilometri al minuto secondo. Fra le stelle fisse così generalmente dette, la nostra più prossima vicina è la più

brillante (*Alfa*) della costellazione del Centauro, la luce della quale non giunge al nostro occhio che dopo aver viaggiato quattro anni ed un terzo incessantemente.

La brillantissima *Vega*, la più lucente fra le stelle componenti la costellazione della *Lira,* e che, fra diecimila anni circa, sostituirà l'attuale stella polare nel suo ufficio di *additare il porto alle raminghe vele,* è così lontana che la sua luce impiega 30 anni intieri per giungere a noi. Molto più avanti non si è potuto fino ad ora arrivare; si ritiene come conseguenza di congetture e confronti ammissibili che per molte stelle la luce debba impiegare centinaia d'anni prima di toccare il nostro piccolo globo.

Sul fondo nero del cielo notturno si scorgono in molti punti di esso, quasi ammassi di vapori debolmente luminosi, le nebulose, forse generatrici di futuri mondi. È intieramente ignorata la distanza delle nebulose; esse sono certamente lontanissime; nulla di più si può dire. Nè meglio siamo informati della distanza della via lattea, quella fascia di una evanescente luminosità argentea che attraversa il firmamento.

Da scandagli celesti, da considerazioni sullo splendore, sui moti proprii di qualche centinaio di stelle si è tentato di scoprire come sia conformato il sistema stellare accessibile agli strumenti onde oggi dispone l'astronomo; ma i risultati ottenuti sono pur sempre precarii e malsicuri. Essi ci dànno un'idea grossolana della distribuzione delle stelle nello spazio, nelle varie direzioni, e a supposte distanze dalla terra, e benchè tradotti anche in disegni, nulla ci offrono di assodato sulla forma e grandezza dell'Universo stellato che scorgiamo attraverso alle lenti dei nostri cannocchiali.

III.

L'astronomo americano Newcomb, di recente rapito alla scienza, mente potente ed elevatissima quant'altra mai, afferma che le stelle componenti l'Universo stellato accessibile agli apparecchi dell'astromia moderna, si debbono annoverare a centinaia di milioni. Or bene, facciamo un'ipotesi, che non si avvererà mai, lo si può dire senza essere profeta nè figlio di profeta: supponiamo che si giunga a scoprire quale è, fra quelle centinaia di milioni, la stella più remota e quanti milioni di chilometri dista da noi, qual cosa c'insegnerà quella cifra enorme? Nulla o presso che nulla. Vale a dire ciò solo, che in quella direzione l'uomo non ha potuto scoprire stella più remota: ma dietro quella stella potranno esisterne altre, lucenti ed oscure, delle quali egli non avrà mai notizia. E pertanto l'estremo confine del mondo, neppure in quel giorno, che non

sorgerà mai, sarà segnato. E quello che si dice per una direzione, per una visuale, si può ripetere delle infinite che dal nostro occhio si dipartono verso tutti i punti del firmamento, e quindi in nessuna parte la mente umana può sostare e dire: al di là non ci sono più stelle. È sconfortante, ma siamo franchi, di nessuna importanza per la vita pratica della grandissima maggioranza degli uomini: così almeno la pensava Augusto Comte, che voleva che l'astronomia si limitasse all'investigazione del sistema solare, dichiarando quella del mondo stellare affatto inutile.

Ma poichè siamo sulla via delle supposizioni, che l'astronomia stellare deve battere per lo studio di tanti problemi, avanziamone una ancora più ardita, se è possibile, della precedente.

Supponiamo che si giunga a delineare il contorno dell'Universo stellare, contorno al di là del quale non fu possibile rintracciare corpo celeste alcuno, vorrà ciò dire che oltre quell'immane ammasso stellare più nulla esiste? Certamente no.

La realizzazione di quella temeraria ipotesi ci direbbe, a fil di logica e rigorosamente che, nello spazio infinito esiste quell'ammasso stellare; ma ve ne possono esistere innumerevoli altri, dei quali la mente umana non ha, ne mai avrà, notizia nè idea (1).

Questa è la conclusione alla quale giunge Newcomb, e che è la più logica e sincera.

IV.

Ma nell'astronomia stellare, come d'altronde in ogni ramo dello scibile, le difficoltà crescono ad ogni pie' sospinto; quanto più s'allarga il campo delle cognizioni nostre, tanto più la mente discopre quanto e quanto rimanga a sapersi.

Supponiamo l'impossibile, che si giunga a conoscere, all'ingrosso assai assai, in varie direzioni l'ultima stella del nostro Universo stellato, scolta estrema e solitaria sul limitare dell'infinito: or bene, nessuna di quelle stelle rimarrà neppure durante un minuto secondo nel sito che le osservazioni degli astronomi le assegnano in cielo.

Poichè non vi è astro in cielo, come non vi è atomo sulla terra che sia assolutamente fermo.

È oramai ben certo che tutte le stelle hanno movimenti proprii che modificano la loro posizione in cielo e la loro distanza da noi. Che anzi si sono in questi ultimi anni scoperte delle vere correnti stellari; cioè

---

(1) Rimandiamo ad altra occasione il discorrere della natura dello spazio, e della questione se esso sia illimitato, infinito oppure no. Per ora ci permettiamo rinviare il cortese lettore al nostro libro *Spazio e Tempo* (Torino, Bocca, 1908).

si è trovato che numerose stelle sono dotate di movimenti nella medesima direzione e di velocità quasi uguali, che tutte le trascinano verso una determinata plaga del firmamento. Il nostro sole non fa eccezione, e si muove attraverso alle costellazioni, ciò è certo, con un movimento di direzione e velocità molto incertamente note

Le prime determinazioni del punto del cielo verso il quale si dirige il sole, punto che è detto *apice* o *apex*, furono istituite da Guglielmo Herschel, e lo condussero a ritenere che il sole si muovesse verso un punto situato nella costellazione di *Ercole*. Questa opinione noi troviamo espressa da due poeti italiani, l'uno poeta celebre, Aleardo Aleardi, l'altro poeta didascalico dell'astronomia, quasi del tutto ignorato come tale, ma che fu astronomo valente e professore di meccanica celeste all'Università di Napoli, Remigio Del Grosso da Colle Sannita (1).

Udiamo Aleardi:

> Poi riaperto il vol, esco dai mondi
> Ove domina il Sole: e lui che immoto
> Credeva, trascinar miro in arcana
> Fuga il corteggio de le serve sfere
> Verso la via dell'Ercole celeste.
>
> (*L'immortalità dell'anima*).

Remigio Del Grosso è poeta didascalico e si dilunga di più sull'argomento esponendo la scoperta di Herschel del moto proprio del sole.

> Oh! qual fu il tuo stupore,
> Inclito figlio d'Albion, quel giorno,
> Quando lo sguardo reclinasti al Sole
> Che ci è fonte di vita. Omai no 'l vedi
> Sedere immoto fra i stellati giri
> Siccome imperador dell'universo,
> Ma lentamente rotear sui poli
> E in fuga arcana trascinarsi dietro
> Pei firmamenti dei pianeti il coro,
> E le randage indocili comete
> « Verso la via dell'Ercole celeste » (2).

---

(1) Nato il 20 maggio 1813, morto in Napoli il 29 gennaio 1876.

(2) Il Del Grosso scrive fra le virgolette questo verso per avvisare che non è suo; ma non dice che è dell'Aleardi: la sua imitazione dei versi di questo è qui evidentissima. In altri carmi, Del Grosso si giova ancora delle poesie dell'Aleardi, e dell'*Invito a Lesbia* di Mascheroni. È curioso che queste reminiscenze ed imitazioni siano sfuggite

E a quello strano veleggiar per l'ampia
Laguna eterea non far siepe i claustri
Della Galassia più fulgenti. Appena
Una sua spira il cinge, ove (a sembianza
D'oasi sparse nel deserto) fiochi
Ritrovi e scarsi cumuli di stelle.

(*Le nebulose*).

Alla parola *stelle* Del Grosso aggiunge la nota seguente:

« Il luogo assegnato al nostro sole nella via lattea è eccentrico, e si è congetturato che sia dove uno strato secondario si dirama dal principale nucleo della Galassia » (HUMBOLDT, vol. 3° *del Cosmos*).

A questo riguardo le idee degli astronomi sono molto mutate dai tempi di Humboldt: e si pensa oggi che il nostro sistema solare sia situato non molto lontano dalla regione centrale di quello che dicesi il *nostro Universo stellato*.

Le determinazioni più recenti ed attendibili darebbero a credere che il sole si diriga verso la stella Vega che dianzi menzionammo. Il sole, in questa sua traslazione fra le stelle, trae con sè i pianeti, i satelliti, le comete che gli fanno corteo, di guisa che si può affermare che nessuno di questi corpi celesti mai passò, nè mai ripasserà per quel punto nel quale si trova nell'istante presente.

Ma, dirà taluno, come succede, che malgrado questi movimenti l'aspetto del cielo stellato, le figure delle costellazioni non hanno mai variato? Le più antiche tradizioni, i più vetusti documenti scoperti e decifrati fino ad oggi ci descrivono quelle configurazioni quali noi le ammiriamo, e voi asserite che le stelle che le compongono mutano costantemente e rapidamente di sito: come è ciò? Quell'illusione dell'immutabilità dei cieli, che per tanti secoli affascinò il pensiero umano, proviene da ciò che le stelle stanno a lontananze tanto enormi da noi, che i loro spostamenti passano inavvertiti all'osservazione ad occhio nudo, e di essi non avremmo cognizione, se non ce li avesse rivelati l'abilità degli astronomi, forniti dei più delicati e squisiti istrumenti di misura.

Migliaia di anni trascorreranno prima che i movimenti proprii delle stelle, modifichino le figure delle costellazioni di tanto da farne accorto

---

a quel famoso letterato che fu Luigi Settembrini, che curò la pubblicazione degli scritti poetici di Remigio Del Grosso, fatta in Napoli nel 1877 dall'editore Antonio Morano. Esse però nulla tolgono alla forza ed all'efficacia della poesia di Del Grosso, che in certi brani, rivelandosi pensatore profondo, si innalza ad altezze eccelse.

l'uomo che confronti il firmamento che vede con quello che è descritto nei documenti più antichi.

In queste condizioni di movimento incessante non ha più senso la frase: *i confini dell' Universo,* a tutto rigore s'intende. La disposizione delle stelle varia senza sosta nè posa, e quelle più remote che pur ora stavano sul confine dell'Universo, in poche diecine d'anni se ne saranno allontanate, e la configurazione del mondo stellare, la distribuzione reale delle stelle in esso sarà, dopo un dato tempo, enormemente diversa da quella dell'ora presente, come era da questa diversa affatto, poniamo, al principio dell'êra volgare.

La stella *Arturo,* quella che parlava dell'infinito all'Aleardi, una delle più brillanti del cielo, è una delle stelle più remote, e si è sottratta finora alle indagini degli astronomi che tentarono di misurarne la distanza; essa ed un'altra piccola stellina che gli astronomi designano colla notazione 1830 Groombridge, sono fra quelle che hanno movimenti proprii più rapidi. Vuolsi che 1830 Groombridge percorra circa 400 chilometrî al minuto secondo. Questa è una velocità così grande che a Newcomb e a Lord Kelvin suggerì il pensiero che essa sia una stella smarrita, fuggitiva (*run away*) che attraverserà l'universo stellato che noi conosciamo, senza che nessuna forza d'attrazione a noi nota possa modificarne gran fatto il movimento, e che non ritornerà mai più fra noi (1).

Ora chi dice, quante di queste stelle esistano fra le centinaia di milioni di quelle che vediamo, ed altrettante che forse non riusciremo a scorgere mai od oscure che sfuggiranno sempre al nostro esame?

Altro che immobilità dei cieli! La mutazione, il cambiamento, il perpetuo divenire, è la legge del firmamento, della terra, dei viventi, d'ogni creata cosa.

E poichè non si dà effetto senza causa, è lecito domandare: quali cause, quali forze immani avranno dato origine a quei moti vertiginosi de' globi immani? Gli astronomi non si propongono neppure la questione; sanno che invano cercherebbero di rispondervi.

Le considerazioni precedenti ci ammoniscono e dimostrano che l'espressione *confini dell' Universo*, è vuota di senso. Non solamente siamo nell'ignoranza completa sulle distanze reali delle stelle e delle nebulose, della loro effettiva distribuzione nello spazio: ma dato anche, per quanto impossibile, che l'uomo arrivasse a conoscerle, la configurazione dell'universo stellato essendo di continuo e rapidamente mutabile,

---

(1) Sulla stella 1830 Groombridge, vedasi il nostro lavoro intitolato: *1830 Groombridge e i moti proprii stellari.* « Rivista di Astronomia e Scienze Affini ». Anno IV, 1910.

i suoi confini non sarebbero mai definiti nè stabili, poichè una vicenda perpetua affatica senza tregua e senza sosta atomi e mondi. I confini dell'Universo stellato, così come a noi apparirà costituito, non esistono, non possono esistere.

E tutto splende, e tutto danza in quella
Festa dei cieli, e tutto fugge a volo;
E Dio solo conosce a quale arcano
Porto tenda il creato, e quando fia
Ch'ivi riposi dal fatal viaggio.

(Aleardo Aleardi: *L'immortalità dell'anima*).

V.

Ma un altro fatto, ignorato o trascurato dai più, e che un pessimista chiamerebbe una delle tante menzogne della natura, è questo: il cielo quale lo vediamo questa sera, non è per nulla tale quale realmente esiste. E come avviene a noi, così succedeva ai primi uomini che rivolsero lo sguardo ed il pensiero al firmamento. Essi lo vedevano non come era mentre lo contemplavano, ma quale era in tempi diversissimi anteriori a quel momento. Poichè lo sguardo che noi rivolgiamo al cielo, non ci manifesta nè lo stato attuale, nè quello in un'ora medesima, sia pure da molto trascorsa, ma ci rivela per ogni singolo astro condizioni corrispondenti ad epoche ben diverse. Perchè?

Per rispondere a questa domanda bisogna richiamare alla memoria un fondamentale insegnamento della fisica. La luce si propaga con una velocità di trecentomila chilometri al minuto secondo: di guisa che la vampa dello sparo di un cannone sarà veduta a trecentomila chilometri di distanza un minuto secondo dopo che si sarà prodotta, a seicentomila chilometri dopo due minuti secondi e così via. Al rovescio: una luce che colpisca il nostro occhio, vi penetra tanti minuti secondi dopo che essa si è originata, quante volte trecentomila chilometri sono contenuti nella distanza che separa da noi quella sorgente luminosa. Ne segue che ogni raggio di stella che ferisce la nostra pupilla, agisce sul nostro apparato visivo tanti secondi dopo essersi staccato dall'astro, quante volte trecentomila chilometri capiscono nella distanza che intercede fra noi e la stella. Ora, siccome le varie stelle stanno a distanze da noi differentissime, così accade che i raggi che in un dato momento ci fanno manifesta la presenza degli astri, si sono staccati ciascuno dal proprio in istanti separati da ragguardevoli intervalli di tempo. Ogni

astro dice col suo lume l'istoria sua ad una data epoca: e sul firmamento noi leggiamo, non un'istoria a noi contemporanea, ne simultanea per tutte le stelle; ma per ogni astro l'istoria più o meno antica, di una fase, di un periodo della sua vita cosmica, per ciascuno di essi diversa. Mentre noi guardiamo una stella essa è già lontanissima dal sito ove noi la scorgiamo.

VI.

In geografia, dopo avere delineato i confini di una regione, si passa a descrivere questa a grandi tratti, esponendo il corso dei fiumi, l'andamento delle catene montuose, e delle valli, i contorni dei laghi, dei mari, per poi man mano scendere a più minuti particolari, all'ubicazione delle città, dei villaggi, dei luoghi abitati. In astronomia si tenne un cammino, che ha col precedente dei punti di contatto e di distacco. Per quanto concerne le stelle, che qui solo c'interessano, si principiò a studiarne la distribuzione apparente sulla volta del cielo siccome quella che naturalmente si offriva alla mera contemplazione. Più tardi poi, coi cannocchiali si pensò a vedere in qual modo le stelle si addensassero alle varie distanze da noi, che intanto s'erano imparate a misurare alla meno peggio, e s'istituirono veri scandagli negli abissi celesti, scrutando così la struttura, o l'architettura, come fu chiamata, dell'ammasso di stelle lucenti visibili, nei moderni telescopii. Forzatamente i corpi celesti oscuri rimangono inaccessibili alle nostre investigazioni.

Non è qui luogo di esporre i risultati di quei lunghi lavori, ma ne possiamo con il grande Newcomb esporre le conclusioni meno incerte nello stato odierno della scienza.

L'ammasso di stelle che noi chiamiamo Universo, è limitato in estensione, con un contorno indefinito ed irregolare; e man mano che ci accostiamo ad esso, le stelle vanno diradandosi.

Le stelle più deboli discernibili coi più penetranti telescopii, non sono per la massima parte più distanti di quelle di un grado più splendenti, ma sono generalmenie stelle meno lucide situate nella medesima regione delle altre.

Il nostro ammasso stellare ha dimensioni tali, che la luce impiega seimila anni ad attraversarlo, cioè per andare da una delle ultime stelle ad altre diametralmente opposte situate pure al confine estremo del mondo.

La dimensione massima dell'Universo stellato sarebbe attorno alla via lattea, quella minima normalmente ad essa.

Si ignora se le agglomerazioni della via lattea appartengano oppure non all'Universo stellato.

Fuori della regione della via lattea le stelle non mostrano in generale tendenza alcuna a raccogliersi in sistemi o coacervazioni, ma sono generalmente disseminate attraverso lo spazio con qualche accenno all'uniformità.

Per quanto si può giudicare dagli scandagli celesti, dall'enumerazione delle stelle in ogni direzione e dall'aspetto della via lattea, il nostro sistema solare sarebbe collocato vicino alla regione centrale dell'Universo.

Dato che quest'ultima conclusione non sia oggi completamente falsa, stante il moto del sole attraverso lo spazio, potrà divenirlo fra qualche migliaio d'anni, o viceversa.

Newcomb, pensatore profondo non meno che sommo astronomo, chiude colle linee seguenti, che Wallace non meditò abbastanza, le sue considerazioni circa la situazione del sistema solare nostro presso la regione centrale dell'Universo:

« Le precedenti ragioni per congetturare che la nostra posizione nell'Universo sia centrale, possono suggerire una riflessione al pensoso lettore. Tolomeo dimostrò che la terra era fissa al centro dell'Universo, con un'evidenza che, dal suo punto di vista, sembrava non meno solida di quella che abbiamo citata. Non è forse possibile che noi siamo vittime di un'illusione fallace, come egli lo era? ».

Ai posteri l'ardua risposta.

VII.

Queste conclusioni di Newcomb hanno d'uopo di alcune delucidazioni per chiarire alcuni dubbi che esse non possono far a meno di sollevare.

E cominciamo dalla prima. L'ammasso di stelle che noi chiamiamo Universo è limitato in estensione con un contorno indefinito ed irregolare; e man mano che ci accostiamo ad esso le stelle vanno diradandosi.

Innanzi tutto che cosa deve intendersi per Universo limitato in estensione? Questo, che l'ammasso di stelle che noi chiamiamo Universo ha dimensioni grandissime, ma non infinitamente grandi: esso è separato da qualsiasi altro sistema immaginabile da distanze che sono grandissime in confronto delle dimensioni dell'ammasso e delle distanze fra stella e stella di esso. In altre parole il nostro Universo è circondato in ogni parte da abissi insondabili di spazio vuoto d'ogni sostanza: se così non fosse, se cioè a distanze da esso paragonabili a quelle che separano in esso

stella da stella, esistessero altri corpi celesti, la qualifica di *limitato* non avrebbe ragione di essere applicata.

Il contorno del nostro Universo, dice Newcomb, è indefinito ed irregolare, e man mano che ci accostiamo ad esso le stelle vanno diradandosi. Questa è l'espressione di dati di fatto, che sembrano risultare dagli scandagli celesti: e per contorno vuolsi intendere quelle regioni del nostro Universo stellato che sono a contatto di quelle dello spazio vuoto.

Ma poichè tutte le stelle sono dotate di moto proprio, così il contorno e la configurazione interna del nostro sistema stellare sono continuamente variabili. E poichè i movimenti delle stelle avvengono generalmente in ogni direzione (a parte le così dette correnti stellari, se l'avvenire ne confermerà l'esistenza), così potrà accadere che molte stelle vicine al contorno dell'Universo, in una data epoca, si muovano allontanandosi da esso, e s'addentrino nello spazio vuoto che quell'Universo circonda.

Supponiamo ad esempio che 1830 Groombridge giunga vicino al contorno dell'Universo, e proceda verso lo spazio circostante; in un secolo, essa se ne sarà allontanata di circa 8444 volte la distanza della terra dal sole che è di 149 500 000 chilometri, ossia di 1 262 378 000 000 chilometri, e l'estensione del nostro Universo si sarà di tanto accresciuta. E un secolo è meno di un secondo nell'istoria del Cosmo.

Consideriamo ora il nostro sole, che in oggi si pensa sia situato nella regione centrale del nostro Universo stellato. La velocità del moto proprio del sole è nota solo molto grossolanamente: si ritiene da molti che essa sia di circa 20 km. al minuto secondo; ma l'americano Boss ha di recente dimostrato, con una discussione di 5000 stelle che essa è più prossima ai 24 km. al m. s.

A questa stregua il sole in un anno percorre 757 382 400 km., ed in un secolo pertanto il sistema solare si sarà allontanato dalla sua posizione di 75 738 240 000 km., cioè circa 506 volte la distanza del sole medesimo dalla terra.

Sarà lecito in questi due casi il dire che 1830 Groombridge appartiene dopo un secolo ancora al nostro Universo stellato, e che è vicino al contorno di esso, e che il nostro sole è ancora nella regione centrale dell'ammasso stellare che noi consideriamo? Ad evitare di scrivere lunghe sequele di cifre rappresentanti milioni di chilometri ci varremo nel seguente ragionamento della velocità della luce, e del tempo che essa impiega a percorrere la distanza media della terra dal sole, tempo che è dato da $8^m\,18^s$ t. s. m. pari a 498^s.

Newcomb pensa che la luce impieghi circa seimila anni per andare da una stella situata al contorno, ad altra diametralmente opposta situata pure sul contorno. Ora 6000 anni giuliani segnano così in *anni luce* il diametro del nostro Universo stellato, che verrebbe ad avere un raggio di 3000 anni di luce, equivalenti a 94 672 800 000 minuti secondi.

Ora la luce impiega circa 0,13 anni giuliani a percorrere lo spazio attraversato in un secolo da 1830 Groombridge, che è la 46 154ª parte del diametro dell'Universo: quantità veramente insignificante rispetto alle dimensioni dell'Universo. Lo stesso potrà ripetersi, a più forte ragione per lo spazio percorso in un secolo dal nostro sole. Quindi per 100 ed anche per 1000 anni è permesso, con una grande approssimazione il dire che 1830 Groombidge appartiene, nel caso supposto, al contorno del nostro Universo; e che, se il sistema solare è oggi nella regione centrale dell'Universo medesimo, potrà riguardarsi ancora come situato nella medesima fra 100 ed anche 1000 anni. Naturalmente dopo 1000 anni quelle due affermazioni saranno meno vicine alla realtà di quanto lo siano oggi, dato, ma non dimostrato, che in oggi esse lo siano.

Lo stesso deve dirsi di tutta la configurazione dell'Universo stellato. Bisogna quindi ritenere che quanto si sa intorno a quello si riferisce e vale molto all'ingrosso per una data epoca, compresa fra qualche secolo in più o in meno: che per ogni corpo celeste, a quanto sappiamo, corrisponde a tempi diversi per ciascuno, e legati alla loro distanza da noi: e che per ultimo la configurazione dell'Universo è continuamente variabile, e che l'aspetto del cielo, che all'occhio umano appare invariato per secoli e secoli, è invece continuamente mutabile e mutato, e per i movimenti proprii stellari e per la posizione del sistema solare diversa, da istante a istante, entro a quell'ammasso di oggetti celesti che noi diciamo il nostro Universo stellato.

Questo è quanto ci dice oggi la scienza, e che molto probabilmente non sarà di molto modificato dall'avvenire: ma all'occhio disarmato, per la enorme maggioranza degli uomini, l'aspetto del cielo, rimarrà per molti e molti secoli ancora invariato: esso apparirà ai viventi venturi quali lo videro i *Satei d'oriente, pastor contemplativi*, e quale lo vediamo noi, nel vorticoso turbine della nostra affacendata e tormentosa vita.

OTTAVIO ZANOTTI BIANCO.